

Sistema imunitário

Resumo

O sistema imune é responsável pela resposta do nosso organismo à presença de organismos ou substâncias que nos causam mal. Estas substâncias são chamadas de antígenos. Diversas células estão envolvidas no processo da resposta imune.

Leucócitos são os glóbulos brancos, células envolvidas na defesa do organismo, podendo produzir proteínas de defesa (anticorpos) ou fagocitar corpos estranhos. Leucócitos podem ser divididos em duas classes: granulados (Neutrófilos, eosinófilos, basófilos e mastócitos) e agranulosos (Linfócitos e monócitos).

- **Neutrófilos:** Defesa contra infecções bacterianas e processos inflamatórios, são os mais abundantes no sangue.
- **Eosinófilos:** Atacam parasitas grandes demais para a fagocitose como por exemplo vermes, e participam de processos alérgicos.
- **Basófilo:** Libera histamina (vasodilatador) e heparina (anticoagulante), importantes nos processos alérgicos que culminam em choques anafiláticos. São liberados na corrente sanguínea já maduros.
- **Linfócito:** Comuns no sistema linfático, divididos em:
 - Linfócitos B: Produzem anticorpos e são responsáveis pela memória imunológica
 - Linfócitos T CD4: Coordenam a resposta imune, estimulando os linfócitos B. São o alvo do vírus HIV.
 - Linfócito T CD8: Receptores específicos a determinado antígeno, podem destruir células infectadas.
 - Linfócitos T inibidores: Inibem o sistema imune, evitando a produção de anticorpos do Linfócito B.
- **Monócito:** Diferencia-se em macrófagos quando migra do sangue para os demais tecidos, fagocitando potenciais ameaças

Os anticorpos ou imunoglobulinas são substâncias secretadas pelos linfócitos como resposta imune a um antígeno e podem ser classificadas de diversas formas.

Classe	Estrutura	Propriedades
IgA	Dimérica	Encontrada em mucosas do trato gastrointestinal, respiratório e urogenital.
	Monomérica	Previne colonização por patógenos. Presente também na saliva, lágrimas e leite.
IgD	Monomérica	Imunoglobulina de membrana. Faz parte do receptor de membrana de linfócitos B virgens (BCR).
IgE	Monomérica	Envolvida em processos alérgicos e parasitários. Sua interação com basófilos e mastócitos causa liberação de histamina.
IgG	Monomérica	Principal imunoglobulina da imunidade adquirida. Tem capacidade de atravessar a barreira placentária. (Imunização secundária)
IgM	Monomérica	Faz parte do receptor de membrana de linfócitos B virgens (BCR).
	Pentamérica	Forma encontrada no soro, secretada precocemente na resposta imune adquirida. (Imunização primária)

Figura 1- tipos de imunoglobulinas e suas funções

A resposta imunológica pode ser facilitada com a utilização de vacinas, que geram memória imunológica, aumentando a velocidade da resposta do organismo em um segundo contato com o antígeno. Na utilização de soros, que são substâncias já com anticorpos prontos, não ocorre a memória imunológica.

A resposta imune é feita principalmente de duas formas, onde a resposta primária é lenta e com menor quantidade de anticorpos que a resposta secundária.

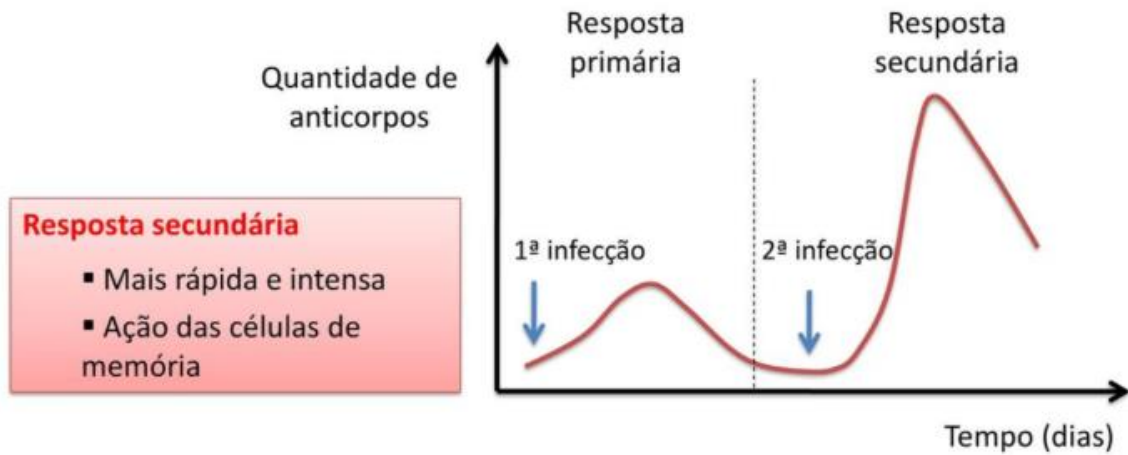
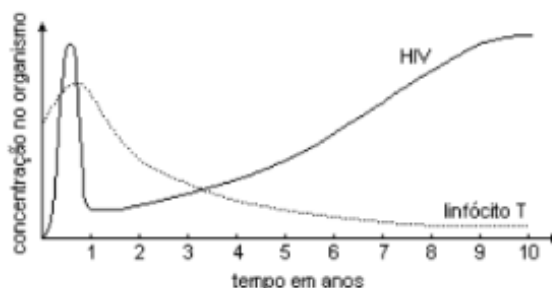


Figura 2- resposta imune

Exercícios

1. Quando há um ferimento na pele, bactérias podem penetrar no local e causar infecção.
 - a) Que células irão se dirigir ao local para combater as bactérias invasoras?
 - b) Explique o processo pelo qual essas bactérias serão eliminadas.
 - c) A que se deve a formação de pus no ferimento?

2. O gráfico abaixo demonstra, no organismo humano, a relação entre os linfócitos T e o vírus da imunodeficiência humana (HIV), ao longo de dez anos de curso da síndrome da deficiência imunológica adquirida (AIDS).



(PURVES, William K. et alii. Life. "The science of biology". Massachusetts: W. H. Freeman and company, 1996.)

Explique as razões das quedas das concentrações de:

- a) Linfócitos T
 - b) HIV
-
3. Notícias recentes veiculadas pela imprensa informam que o surto de sarampo no Estado de São Paulo foi devido à diminuição do número de pessoas vacinadas nos últimos anos. As autoridades sanitárias também atribuíram o alto número de casos em crianças abaixo de um ano ao fato de muitas mães nunca terem recebido a vacina contra o sarampo.
 - a) Se a mãe já foi vacinada ou já teve sarampo, o bebê fica temporariamente protegido contra essa doença. Por quê?
 - b) Por que uma pessoa que teve sarampo ou foi vacinada fica permanentemente imune à doença? De que forma a vacina atua no organismo?

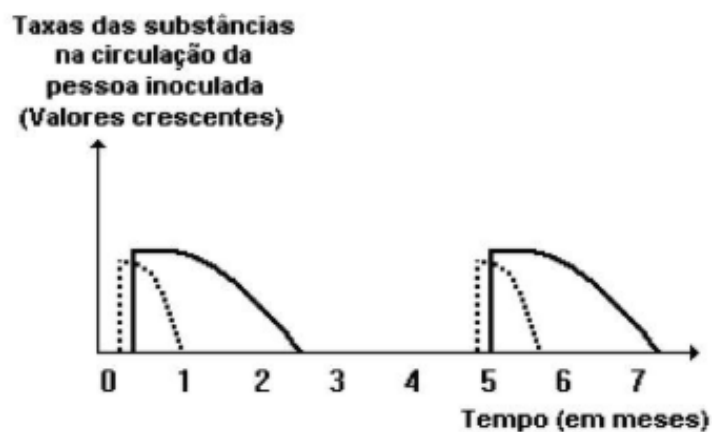
 4. Qual das seguintes situações pode levar o organismo de uma criança a tornar-se imune a um determinado agente patogênico, por muitos anos, até mesmo pelo resto de sua vida?
 - a) Passagem de anticorpos contra o agente, da mãe para o feto, durante a gestação.
 - b) Passagem de anticorpos contra o agente, da mãe para a criança, durante a amamentação.
 - c) Inoculação, no organismo da criança, de moléculas orgânicas constituintes do agente.
 - d) Inoculação, no organismo da criança, de anticorpos específicos contra o agente.
 - e) Inoculação, no organismo da criança, de soro sanguíneo obtido de um animal imunizado contra o agente.

5. Soros e vacinas fazem parte do arsenal usado no combate às doenças infecciosas (imunidade adquirida).

Compare, respectivamente, a ação do soro e da vacina segundo estes tópicos:

1. A natureza da imunização
2. A ação imediata ou não
3. A duração da imunização
4. O emprego curativo ou preventivo

6. Uma pessoa foi contaminada por uma substância tóxica, de origem orgânica. Para tratá-la o médico introduziu em seu organismo uma substância específica. Cinco meses depois desse evento, a pessoa foi novamente contaminada e outra vez a substância específica foi usada, pelo médico, como medicamento. O gráfico a seguir reproduz os dois momentos em que ocorreram as contaminações. A linha pontilhada representa a SUBSTÂNCIA TÓXICA, enquanto a linha contínua representa a SUBSTÂNCIA ESPECÍFICA.



A substância específica de combate, inoculada no paciente, é um soro ou uma vacina? Justifique sua resposta.

7. Nem todos os leucócitos são capazes de produzir anticorpos, atuando na defesa do nosso organismo de outras formas. Os leucócitos capazes de produzir anticorpos são os:
- a) linfócitos T.
 - b) neutrófilos.
 - c) macrófagos.
 - d) eosinófilos.
 - e) linfócitos B.

- 8.** A alergia é uma hipersensibilidade desenvolvida em relação a determinadas substâncias, os alergênicos, que são reconhecidas por um tipo especial de anticorpo. A reação alérgica ocorre quando as moléculas do alergênico
- a) ligam-se a moléculas do anticorpo presas à membrana dos mastócitos, que reagem liberando histaminas.
 - b) desencadeiam, nos gânglios linfáticos, uma grande proliferação de linfócitos específicos.
 - c) são reconhecidas pelas células de memória, que se reproduzem e fabricam grande quantidade de histaminas.
 - d) ligam-se aos anticorpos e migram para os órgãos imunitários primários onde são destruídas.
 - e) são fagocitadas pelos mastócitos e estimulam a fabricação das interleucinas.

Gabarito

1.

- a) As células são os macrófagos e os neutrófilos
- b) Os macrófagos e os neutrófilos são responsáveis por fazer a fagocitose, englobando e digerindo as bactérias.
- c) O pus é formado após a destruição das células infectadas, e é formado por restos de células bacterianas e células de defesa mortas.

2.

- a) Os linfócitos T são afetados pelo vírus, sendo então destruídos após os primeiros meses da doença.
- b) No primeiro ano de contaminação, grande parte dos vírus são destruídos pela produção elevada de linfócitos e outras células de defesa.

3.

- a) Os anticorpos produzidos pela mãe passam para o organismo do bebê pela placenta ou pelo leite durante o período de amamentação. É um tipo de imunização passiva natural.
- b) A vacina faz com que o indivíduo gere memória imunológica, fazendo com que o organismo produza ativamente seus próprios anticorpos.

4. C

Ao inocular o agente patogênico, gerará a resposta imune e memória imunológica. Caso esta criança venha a ter contato com o mesmo agente posteriormente, gerará uma resposta imune muito maior.

5. Soro:

- 1- Imunidade adquirida, passiva, com anticorpos produzidos em outro organismo.
- 2- Ação imediata
- 3- Duração temporária
- 4- Emprego curativo

Vacina:

- 1- Imunidade adquirida, ativa, com antígenos de culturas microbianas mortas ou toxinas atenuadas.
- 2- Ação posterior.
- 3- Duração duradoura, longa.
- 4- Emprego preventivo.

6. A substância é um soro. Vemos isso pois tanto na 1ª quanto na 2ª aplicação a taxa de substância circulante no organismo e o tempo de atuação dela é a mesma. Não há sinais de que houve memória imunológica ou uma resposta mais rápida.

7. E

Os anticorpos são produzidos pelos linfócitos B quando estão diferenciados em plasmócitos.

8. A

Na resposta imune, os mastócitos, ao atuarem sobre o antígeno, liberam certas substâncias, como por exemplo a histamina. A histamina é responsável por expandir os vasos sanguíneos e provoca um inchaço da mucosa, causando os sintomas da alergia.